

# Cartografía de la vegetación sumergida en el enclave natural de Las Encañizadas del Mar Menor

Informe 2014



Con el apoyo de



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE



Fundación Biodiversidad

Desarrollado por



# CARTOGRAFÍA DE LA VEGETACIÓN SUMERGIDA EN EL ENCLAVE NATURAL PROTEGIDO DE LAS ENCAÑIZADAS DEL MAR MENOR

## EQUIPO DE TRABAJO 2014

Maria Dolores Belando Torrentes <sup>1</sup>

Juan M. Ruiz Fernández <sup>2</sup>

Rocío García Muñoz <sup>2</sup>

Aránzazu Ramos Segura <sup>2</sup>

Pedro García Moreno <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE)

<sup>2</sup> Instituto Español de Oceanografía (IEO)

**Proyecto Financiado por:** Fundación Biodiversidad

Citar este documento como:

Belando M.D., Ruiz J.M., García R., Ramos A., García P. (2014). ***Cartografía de la vegetación sumergida del enclave natural de las Encañizadas del Mar Menor.*** Instituto Español de Oceanografía (Centro Oceanográfico de Murcia) y Asociación de Naturalistas del Sureste. Murcia, 17 pp.

## ÍNDICE

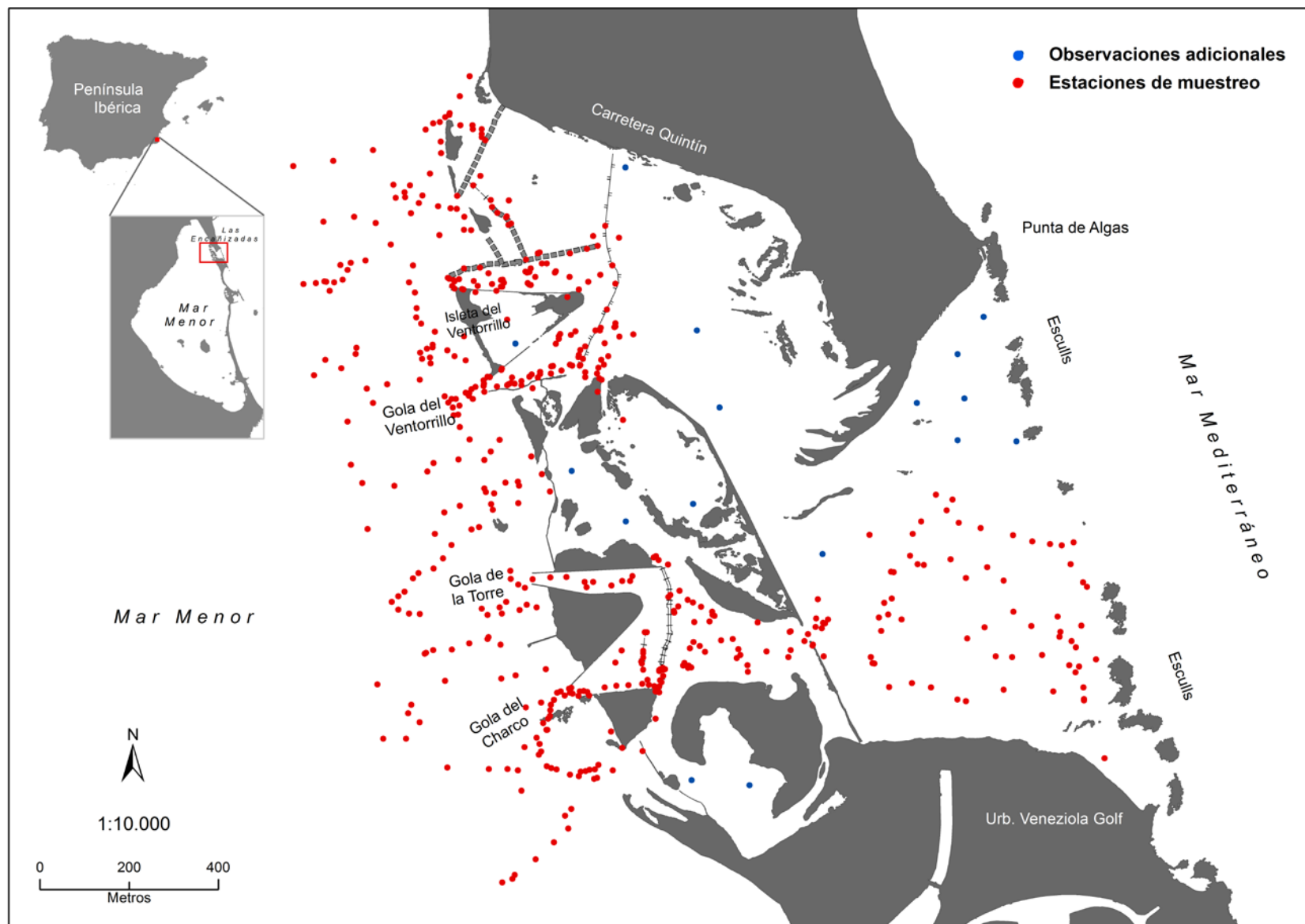
<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Material y métodos.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>8</b>
	Profundidad.....	8
	Comunidades vegetales sumergidas.....	9
	Actividad humana e impactos sobre la vegetación bentónica .....	11
<b>4</b>	<b>Discusión y conclusiones .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>16</b>

## 1 Introducción

El ecosistema litoral de las Encañizadas del Mar Menor es una zona de gran singularidad en el contexto de los humedales costeros y de los ecosistemas litorales murcianos en general. Con una superficie aproximada de 200 hectáreas, se localiza en el límite meridional del Parque Regional de las Salinas de San Pedro (Fig. 1) y está constituido por un conjunto de bajíos limosos y pequeños islotes, rodeados de amplias llanuras sedimentarias inundables surcadas por una red de canales poco profundos. Es una de las pocas golas naturales, y de las más amplias, que se pueden encontrar en el Mar Menor, siendo el paso natural más importante entre la laguna del Mar Menor y el Mar Mediterráneo. Por su carácter fronterizo experimenta variaciones periódicas del grado de encharcamiento relacionados con flujos mareales y cambios de presión atmosférica; su topografía e hidrología ha venido siendo modificada históricamente para el acondicionamiento del arte de pesca conocido como la Encañizada. La dinámica hidrológica coincide con los movimientos de agua que experimenta el conjunto del Mar Menor, de manera que estacionalmente los niveles más bajos corresponden al período entre enero y marzo (en el que los fondos pueden quedar parcialmente emergidos) y los máximos entre agosto y octubre. A escalas temporales inferiores (días-semanas) existen otros componentes mareales que influyen también en los ciclos de inundación-desección característicos del paisaje de las Encañizadas (Fig. 2).

El funcionamiento mareal del área y el propio carácter de frontera entre mares, proporcionan a este enclave una gran variedad de gradientes ambientales y hábitats que dan lugar a uno de los conjuntos de comunidades emergidas y sumergidas de mayor singularidad ecológica de la Región de Murcia. De hecho, según la clasificación de hábitats marinos de interés comunitario que figuran en el Anexo I de la Directiva Hábitats (92/43/CEE), las Encañizadas se pueden incluir en el tipo de hábitat 1140, definidos como ambientes “llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja”. Este tipo de ambientes marinos es único no solo a nivel regional, sino también a nivel nacional, dentro del ámbito mediterráneo, ya que tan solo se conoce algo parecido en muy pocos sitios del litoral mediterráneo español como el delta del Ebro.





**Figura 1.** Zona de estudio y puntos de muestreo en el enclave natural de las Encañizadas.



**Figura 2.** Imágenes de la Encañizada tomadas desde un punto del camino de Quintín con un intervalo de una semana.

A pesar de esta singularidad, y el hecho de que este espacio natural cuenta con cinco figuras de protección (Convenio Ramsar, ZEPA, APFS, ZEPIM, LIC y Espacio Natural Protegido), existe un gran desconocimiento sobre los hábitats y especies que colonizan los fondos sumergidos de las Encañizadas, su estado de conservación, así como de los factores ambientales que determinan el funcionamiento y relaciones entre las poblaciones que habitan este particular enclave. Este trabajo es el primer estudio dedicado a la obtención de conocimiento básico sobre el tipo y distribución de las comunidades de macrófitos bentónicos que colonizan los fondos del paraje natural de la Encañizada.

## 2 Material y métodos

La zona de estudio limita en su extremo norte con las salinas de San Pedro del Pinatar (camino del Quitín), por el este con el Mar Mediterráneo (los Escollos) y por el sur llega hasta el extremo norte de la Manga (Veneziola). El área de estudio incluye el islote del Ventorrillo y las Encañizadas de La Torre, así como una banda de aproximadamente 350 metros de ancho de superficie del Mar Menor adyacente a las mismas (Fig. 1).

La complejidad topográfica y sedimentológica de la zona hace muy difícil el acceso mediante embarcaciones normales o a pie, de forma que para acceder a la zona

se emplearon piraguas. Aún así es difícil acceder a todos sitios dentro de la zona, lo que dificulta la realización de diseños de muestreo espacialmente regulares o sistemáticos. Por tanto se decidió un diseño de muestreo basado en puntos al azar obtenidos a lo largo de recorridos en piragua, trazados previamente tratando de cubrir la mayor área posible de la zona de estudio. De acuerdo con este planteamiento se obtuvieron datos en 504 puntos de muestreo tomados al azar y se realizaron observaciones adicionales en 16 puntos por lo general correspondientes a zonas de muy difícil acceso, incluso con la piragua (zonas con menor densidad de puntos en Fig. 1).

El muestreo fue realizado entre los días 15 y 22 de mayo de 2014. En cada punto se anotaba la posición, la profundidad, las especies de macrófitos bentónicos dominantes, tipo de sedimento e influencia de los impactos de la actividad humana, en particular la actividad asociada al arte de pesca de las Encañizadas (estructuras, canales dragados, etc.).

La identificación *in situ* de las distintas especies de macrófitos se realizó mediante observación directa, utilizando visores (Fig. 3). La localización de cada especie y límites de cada mancha o pradera encontrada fueron marcados con GPS (Garmin, GPS 72). En cada punto de muestreo se tomaron medidas de profundidad con el objetivo de realizar un mapa batimétrico de la zona de estudio. También se tomó nota de la presencia y profundidad de los canales asociados a la actividad del arte de pesca de las Encañizadas. Los datos de profundidad fueron tomados mediante el uso de una regla o una sonda de mano (HONDEX, PS-7) en los casos en los que la profundidad era mayor.

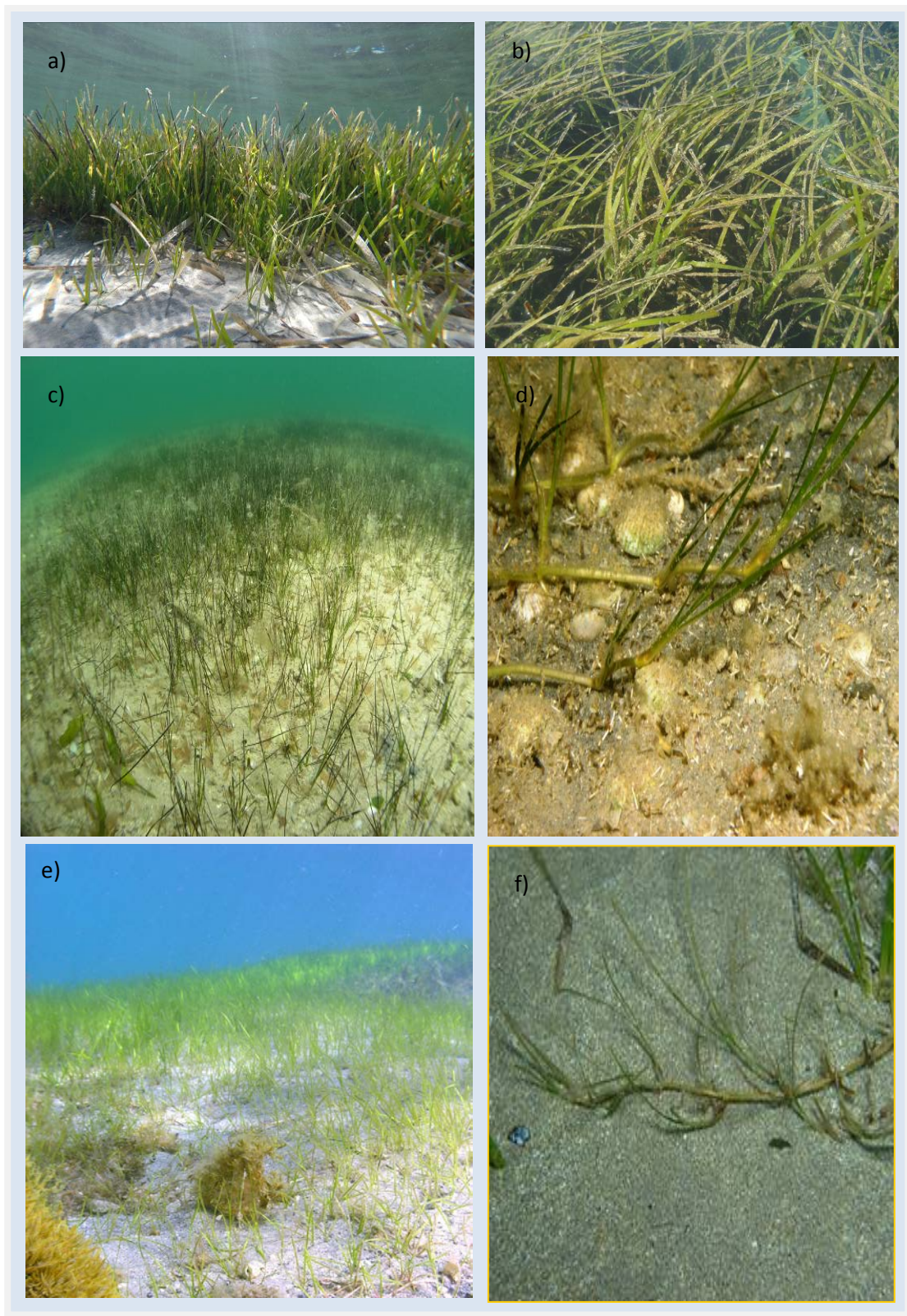


**Figura 3.** Metodología de muestreo; a) identificación de especies mediante el uso de visores, b) medida de la profundidad utilizando una sonda de mano.

De acuerdo con la bibliografía, en el Mar Menor podrían encontrarse potencialmente tres tipos de angiospermas marinas: *Cymodocea nodosa*, *Ruppia cirrhosa* y *Zostera noltei*. La diferenciación de las dos últimas especies puede dar lugar

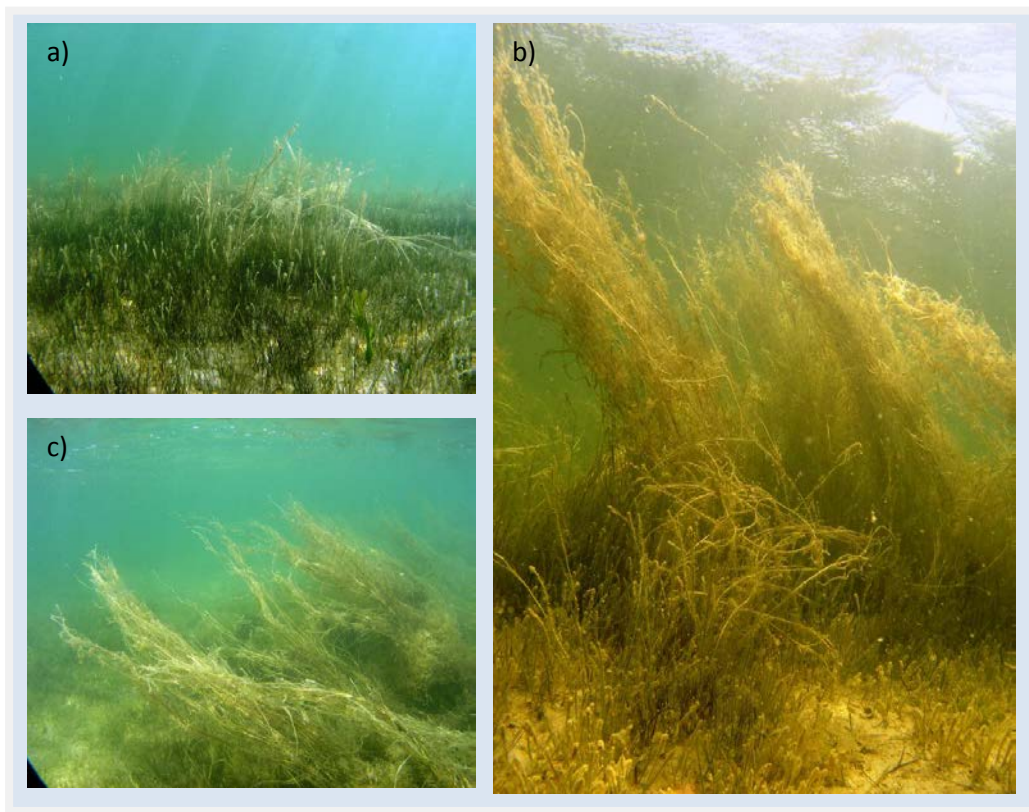


a confusión, así que se tomaron muestras para su identificación en laboratorio en cada uno de los puntos de muestreo.



**Figura 4.** Pradera de *C. nodosa* colonizando fondos arenosos (a) y un detalle del dosel foliar (b). Aspecto de una pradera de *R. cirrhosa* (c) y detalle de los haces y rizomas horizontales (d). Aspecto de una pradera de *Z. noltei* (e) y detalle de los haces y rizomas (f).

Las tres especies presentan hojas lineares o acintadas, pero las de *C. nodosa* tienen una longitud mayor (5-80 cm) que las de *R. cirrhosa* (4-15 cm) y *Z. noltei* (4-25 cm). *C. nodosa* es la más grande con diferencia, con unos rizomas también gruesos y de color marrón claro a rosado (Fig. 4), de forma que su identificación no causa confusión alguna. La identificación de *R. cirrhosa* y *Z. noltei* si puede llevar a confusión ya que el aspecto de la fase vegetativa de la primera que crece postrada sobre el sustrato es muy parecida a la segunda (Fig. 4). Macroscópicamente, *R. cirrhosa* desarrolla unos rizomas verticales que se elevan varias decenas de centímetros (más de un metro) y en cuyo extremo emite las inflorescencias, poniendo en evidencia su papel en la reproducción sexual (Fig. 5 y Fig. 6). Pero cuando estos vástagos verticales no están presentes, el aspecto macroscópico de la parte vegetativa postrada es muy parecido (Fig. 4).

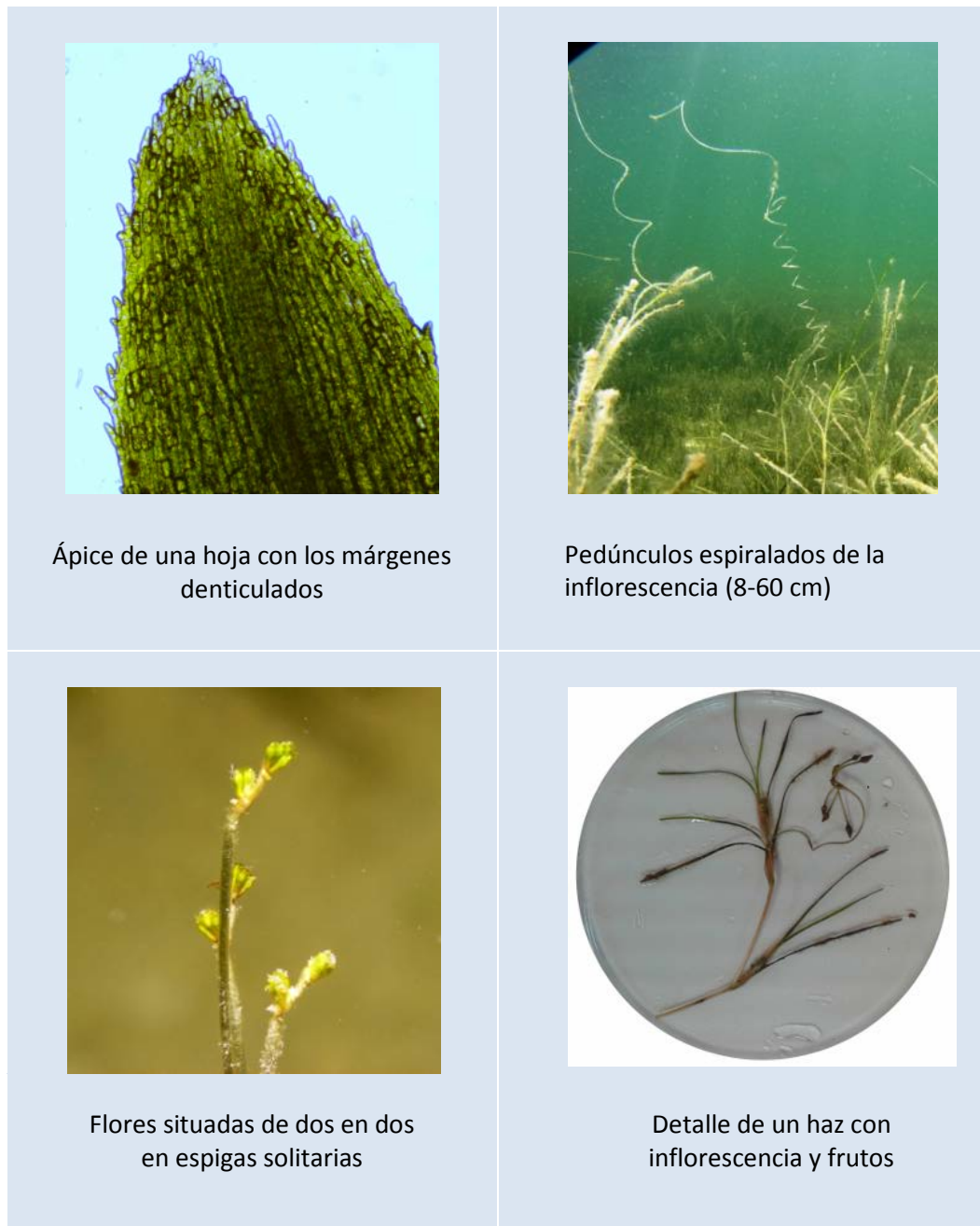


**Figura 5.** Pradera de *R. cirrhosa* en la fase inicial de desarrollo de los rizomas verticales reproductores en abril-mayo (a). Masas de rizomas verticales e inflorescencias completamente desarrollados en julio-agosto (b y c).

Por tanto, para la diferenciación de ambas especies es necesario establecer una serie de criterios macroscópicos y microscópicos. *R. cirrhosa* es una planta constituida por un sistema de rizomas profundamente ramificados, con hojas alternas o subopuestas, mientras que *Z. noltei* presenta haces de 3-5 hojas reunidas sin ramificaciones tan evidentes. Uno de los caracteres que se utiliza para la clasificación de las especies es el ápice de las hojas. En el caso de *R. cirrhosa*, termina ligeramente



en punta y presenta un margen finísimamente denticulado (Fig. 6). *Z. noltei* sin embargo, presenta el ápice truncado con el margen liso, destacando también la presencia de 3 nervios en cada una de las hojas. Las hojas de *C. nodosa* también presentan el ápice obtuso, pero es ligeramente denticulado y presenta entre 7 y 9 nervios paralelos. Los rizomas de *Z. noltei* y *R. cirrhosa* son más finos que los de *C. nodosa*. Otro carácter importante para la identificación de *Z. noltei* es que no cuenta con cicatrices anulosas en los rizomas, mientras que las otras dos sí.



**Figura 6.** Caracteres identificativos de *Ruppia cirrhosa*.

Los mapas bionómicos y de profundidad se realizaron con el programa ArcGIS 10. El sistema de referencia geodésico con el que se ha trabajado y generado los

mapas es el Europeo ETRS-89 (European Terrestrial Reference System 1989). Se ha utilizado la Ortofoto\_2009, que se obtuvo del servicio de infraestructura de datos espaciales de referencia de la Región de Murcia (Cartomur).

### 3 Resultados

El mapa bionómico resultante indicando la distribución de comunidades e isolíneas de profundidad, se muestra al final de esta memoria como ANEXO I. Por otro lado, el mapa ha sido exportado a formato *kmz* para poder realizar su visualización en Google Earth. Los mapas en formato *tiff* y las capas asociadas a los mismos (formato *shp* y *kmz*), se pueden encontrar en el CD-ROM anexo a este informe.

En el ANEXO II se muestra el listado de las coordenadas (UTM, sistema de referencia geodésico ETRS89), profundidades y comunidades correspondientes a todos los puntos de muestreo visitados.

#### **Profundidad**

Los valores de profundidad encontrados en toda la zona de estudio oscilaron entre 0,1 y 2,1 m (ver mapa bionómico). Los días 15 y 16 de mayo de 2014, se encontraron amplias zonas con la vegetación bentónica marina emergida (*R. cirrosa* y *C. nodosa*); el resto de días el nivel del mar estaba más elevado de forma que la mayor parte del área estaba inundada, momento en el que se obtuvieron los valores máximos de profundidad en toda la encañizada. Mediante una serie de marcas colocadas en diferentes puntos de la Encañizada fue posible cuantificar el desnivel máximo del nivel del mar en la zona, que se determinó en 14 cm. Los valores representados en el mapa bionómico corresponden a las situaciones en las que el área se encontraba inundada, de forma que las áreas delimitadas por isolíneas iguales o inferiores a 0,15 m son las que quedan emergidas en las situaciones en las que el nivel del mar está más bajo.

En la banda central de la zona de estudio, que engloba desde el extremo norte de las Encañizadas hasta el límite sur con la Manga, incluyendo el entorno de las Encañizadas de la Torre y el Islote del Ventorrillo, los valores de profundidad alcanzaron un máximo de 0,34 m. Por otro lado, en la zona influenciada por el Mar Mediterráneo, la profundidad en el área perimetral fue de 0,1 m, mientras que en la parte central y más cercana al Mar Mediterráneo se alcanzaron 2,1 m de profundidad. Por último, en la parte del Mar Menor, el valor de profundidad también aumento progresivamente desde 0,1 hasta alcanzar 1,3 m.

En la zona de las Encañizadas de la Torre, donde sigue funcionando el antiguo arte de pesca, se encontraron canales que alcanzaban una profundidad máxima de 1,45 m aproximadamente. Sin embargo, los canales asociados a la encañizada

abandonada del Ventorrillo estaban en la mayor parte de su superficie colapsados por fangos y despoblados de vegetación. Actualmente sólo quedan dos canales a ambos lados del islote de la Casa del Ventorrillo que, alcanzando como máximo 0,9 m de profundidad, permiten el acceso a la zona oeste del islote del Ventorrillo.

### Comunidades vegetales sumergidas

Los diferentes tipos de comunidades identificadas y la superficie ocupada (m<sup>2</sup>) durante el periodo de estudio se muestran en la Tabla 1. Por otro lado, la superficie total colonizada (ya sean manchas, praderas mixtas y monoespecíficas) por *C. nodosa* fue de 1,25 km<sup>2</sup>, *C. prolifera* se encontró en 0,55 km<sup>2</sup>, *R. cirrhosa* en 0,97 km<sup>2</sup> y *C. racemosa* en 0,29 km<sup>2</sup> de toda la superficie muestreada. Las tres especies colonizan sedimentos fangosos predominantes en la zona, pero también se localizan en zonas con sedimentos arenosos. No se ha encontrado *Z. noltei* en ninguna parte del área prospectada.

Comunidad	Área (m <sup>2</sup> )
Praderas de <i>Cymodocea nodosa</i>	540571
Praderas de <i>Caulerpa prolifera</i>	44124
Praderas de <i>Ruppia cirrhosa</i>	492473
Praderas mixtas de <i>C. nodosa</i> y <i>C. prolifera</i>	439651
Manchas de <i>C. nodosa</i> y <i>R. cirrhosa</i>	146319
Manchas de <i>R. cirrhosa</i> y <i>C. prolifera</i>	64354
Manchas de <i>C. prolifera</i> y <i>Caulerpa racemosa</i>	2906
Manchas aisladas ( <i>C. nodosa</i> , <i>R. cirrhosa</i> )	159070
Fangos	23053
Arenas	12902
Arribazón de <i>Posidonia oceanica</i>	18563
Roca infralitoral	66879

**Tabla 1.** Tipos de comunidad y superficie ocupada en el entorno del paraje natural las Encañizadas del Mar Menor.

En general, la angiosperma marina *R. cirrhosa* se encuentra principalmente en zonas fangosas (y arenosas) con una profundidad igual o inferior 0,15 m, y que, por tanto, quedan completamente emergidas en los periodos en los que el nivel del mar está más bajo. *R. cirrhosa* es la especie dominante en el entorno del islote del Ventorrillo. Forma extensas praderas monoespecíficas de elevada cobertura que se extienden hasta el límite norte de las Encañizadas. Esta especie también se encuentra presente en las zonas fangosas de los islotes centrales formando manchas aisladas y



ocupa también las superficies más someras y confinadas al sur del islote de la Torre. Estas praderas de *R. cirrhosa* se extienden hacia el interior del Mar Menor, donde forman un paisaje de manchas con *C. prolifera* hasta una profundidad máxima aproximada de 0,4 m.

En la zona de las Encañizadas de la Torre, donde la profundidad y la influencia del Mar Mediterráneo son mayores, la especie dominante fue la angiosperma marina *C. nodosa*. Esta especie forma extensas praderas monoespecíficas aunque comparte espacio con *R. cirrhosa* (sin ser praderas mixtas) en las zonas de contacto con praderas monoespecíficas de esta especie. Estas son zonas muy someras (< 0,15 m) en las que se pueden observar a las dos especies emergidas durante los periodos en los que el nivel del mar baja (Fig. 7). *C. nodosa* también se encontró con *C. prolifera*, formando manchas o praderas mixtas en el borde de los canales.



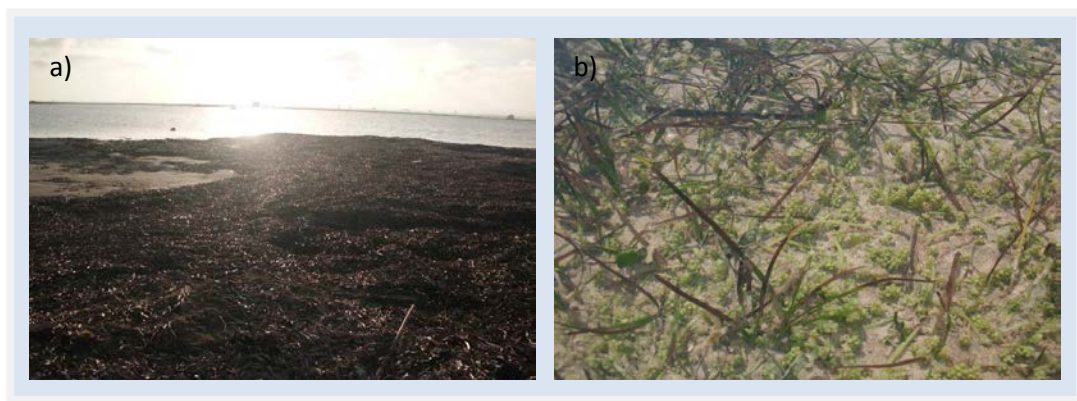
**Figura 7.** Praderas de *C. nodosa* y *R. cirrhosa* emergidas en diferentes zonas de la Encañizada.

A medida que nos desplazamos bien hacia el Mar Menor o bien hacia el Mediterráneo, se observa un patrón general de sucesión de comunidades paralelo al aumento de la profundidad. Las zonas con profundidad comprendida entre 0,1 m y 0,5 m estaban colonizadas principalmente por *C. nodosa*. Durante los días con nivel del mar bajo estas praderas se encontraron emergidas en el sector sureste de las Encañizadas (Fig. 7). A profundidades superiores a los 0,5 m (aproximadamente), *C.*

*nodosa* aparece formando praderas mixtas con *C. prolifera* hasta alcanzar aproximadamente 1 m de profundidad. Los fondos a partir de esta profundidad se encuentran principalmente ocupados por praderas monoespecíficas de *C. prolifera*, al igual que el fondo de los canales más profundos que atraviesan la Encañizada y la parte más profunda adyacente a los islotes rocosos que conforman los Escollos. En la parte del Mar Menor, las praderas mixtas de *C. nodosa* y *C. prolifera*, y las praderas de *C. prolifera*, presentan densidades muy elevadas del bivalvo gigante mediterráneo *Pinna nobilis*.

Otros resultados obtenidos son (Fig. 8):

- presencia del alga invasora *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*. Aparece formando pequeñas manchas dispersas con *C. prolifera*, fundamentalmente al sur del islote del Ventorrillo, aunque ha sido observada también en alguna zona de los Escollos. Su morfología es globosa, tipo “racimo de uva”, relacionada sobre todo con estrés lumínico.
- Presencia de importantes arribazones de restos de *Posidonia oceanica* en las orillas norte y sur de la pequeña ensenada delimitada entre los Escollos y la parte central de las Encañizadas.

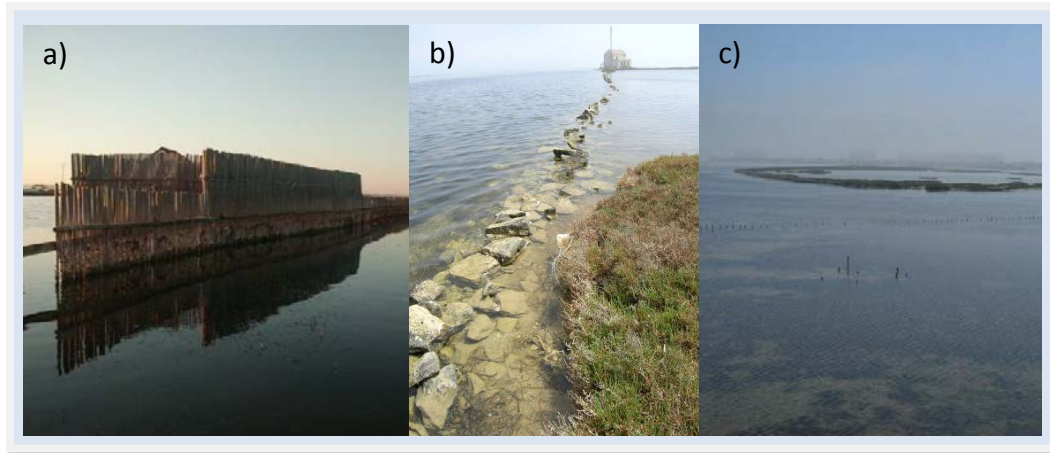


**Figura 8.** Arribazones de *P. oceanica* en la zona de los Escollos (a) y *C. racemosa* al sur del islote del Ventorrillo (b).

### Actividad humana e impactos sobre la vegetación bentónica

El entorno de la Encañizada ha sido explotado por el hombre con fines pesqueros desde hace siglos, de forma que parte de su paisaje ha sido transformado con este fin, perdiendo parte de su naturalidad. Esta actividad fue abandonada en la zona norte (islote del Ventorrillo) y parte de ella se recuperó recientemente en el islote de la Torre. Como consecuencia de esta actividad se han construido algunas

estructuras permanentes correspondientes al propio arte de la Encañizada, de las cuales solo quedan restos en las zonas en las que la actividad fue abandonada (Fig. 9).



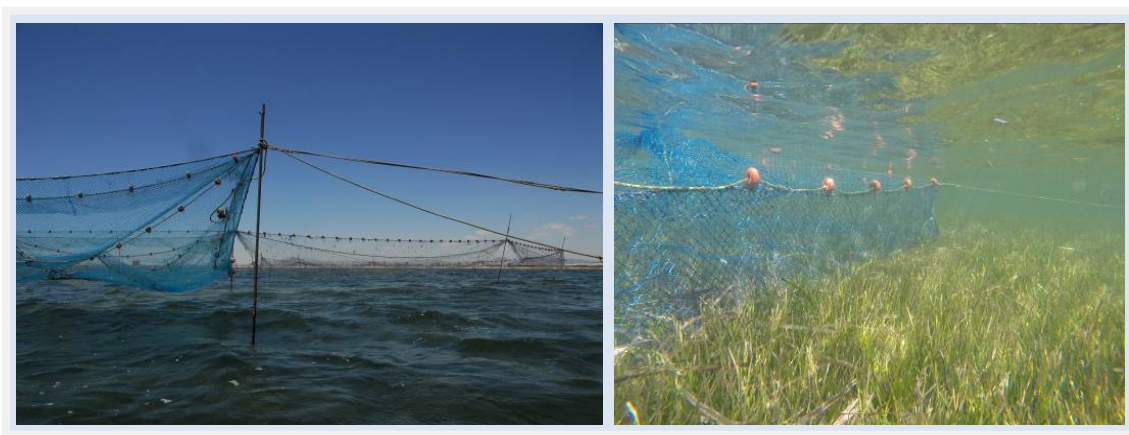
**Figura 9.** Empalizada de cañas de la encañizada del Ventorillo (a); hileras de piedras (b) y palos (c) relacionadas con periodos pasados de explotación de la Encañizada.

Además de estas estructuras, también tiene importancia el dragado periódico de los canales, fundamental para el funcionamiento del arte y la circulación de agua en el interior de la zona; en el mapa bionómico se muestran los canales más importantes. Los sedimentos fangosos de las zonas dragadas se han depositado tradicionalmente en las zonas adyacentes de los canales. Actualmente se lleva a cabo cierta actividad de dragado en la zona de la Torre (Fig. 10).



**Figura 10.** Artes de pesca abandonados en la zona de los Escullos (a). Operaciones de dragado de los canales de la Encañizada (b).

Por otro lado, también se encuentran numerosas artes de pesca artesanales ocupando gran parte de la zona de las Encañizadas (Fig. 11). También se observa una elevada cantidad y variedad de residuos abandonados y basura (Fig. 10).



**Figura 11.** Artes de pesca calados en la zona comprendida entre los Escollos y el interior de la Encañizada.

## 4 Discusión y conclusiones

Los resultados de este estudio ponen en evidencia por primera vez la importancia de las comunidades de macrófitos bentónicos en el enclave natural protegido de las Encañizadas del Mar Menor. Las extensas praderas de *C. nodosa* y *R. cirrhosa* ocupan la mayor parte de las áreas sumergidas e inundables entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo, colonizando una gran variedad de hábitats en un espacio relativamente reducido. La propia naturaleza de este entorno y las comunidades vegetales sumergidas que lo ocupan, proporcionan especial singularidad e interés para su conservación.

Tanto *C. nodosa* como *R. cirrhosa* son especies de angiospermas marinas de muy elevada plasticidad fisiológica y morfológica, euribiontes, con una demostrada capacidad de tolerar altas dosis de estrés abiótico. Sin embargo, y aunque no existen estudios específicos, parecen existir diferencias en dichas capacidades que podrían explicar en parte la distribución observada.

*C. nodosa* es una especie de gran amplitud ecológica capaz de colonizar fondos arenosos, arenas fangosas o fangos anóxicos en bahías cerradas y lagunas costeras con aguas tranquilas a partir de 0 m. También es abundante en aguas abiertas infralitorales mediterráneas entre los 0,5 y 38 m de profundidad colonizando fondos de arenas finas, fangos, rocas y matas muertas de *P. oceanica* (Prieto et al. 2013). Se trata de una especie capaz de adaptarse y desarrollarse en aguas



mediterráneas abiertas con salinidad normal y estable, o en aguas hipersalinas o en ambientes con regimen de salinidad fluctuante (Sandoval Gil et al. 2012 a,b).

Esta versatilidad se refleja también en el área estudiada, donde se ha visto que es capaz de crecer prácticamente en la totalidad de microambientes que se han encontrado. Por un lado, forma praderas monoespecíficas muy densas en los fondos sumergidos más someros y aparece como praderas mixtas con *C. prolifera* en las zonas con mayor profundidad, hasta zonas que alcanzan 1,5 m de profundidad, tanto en aguas hipersalinas del Mar Menor como en la parte más en contacto con las aguas del Mediterráneo. Esta distribución puede explicarse por la elevada capacidad de fotoprotección demostrada para *C. nodosa*, tanto con respecto a otras angiospermas marinas (p.e. *P. oceanica*; Marín Guirao et al 2014) como respecto a *C. prolifera* (García-Sánchez et al 2012). En estas zonas someras *C. nodosa* está expuesta además a importantes fluctuaciones de otros factores estresantes como la temperatura y la propia salinidad, cuyos efectos en la fisiología de la planta interaccionan a su vez con los del estrés lumínico. Por tanto, la distribución observada sugiere una elevada tolerancia al estrés ambiental, llegando incluso a formar praderas densas en algunas zonas más someras que quedan emergidas durante situaciones de bajamar. Estas praderas someras densas se observan además en zonas internas más confinadas con sedimentos extremadamente fangosos y anóxicos, como en zonas menos confinadas con sedimentos más arenosos, lo que indica la gran elevada plasticidad de esta especie para adaptarse a muy diferentes condiciones de la estructura y fisico-química de los sedimentos.

No obstante, a pesar de esta elevada plasticidad, la distribución observada de las praderas de *C. nodosa* en la Encañizada pone de manifiesto su preferencia por las zonas menos confinadas, menos aisladas de la influencia de las masas de agua circundantes, pero especialmente por aquellas zonas más probablemente influenciadas por las aguas mediterráneas en la Encañizada de La Torre. Por el contrario, las praderas de *R. cirrhosa* parecen preferir las áreas más someras y fangosas caracterizadas por un mayor grado de confinamiento en la parte norte de las Encañizadas (Ventorrillo) y los islotes centrales. Estas son las superficies más someras que quedan total o parcialmente expuestas al aire cuando baja el nivel del mar (Figs. 2 y 7), así como al agua dulce cuando llueve. Esto sugiere que esta especie es mucho más tolerante al estrés abiótico característico de estos ambientes (desección, temperaturas y salinidades extremas, exceso de luz, etc.) que *C. nodosa*. Observaciones similares han sido descritas en otras zonas estuáricas del mundo en que *R. cirrhosa* coexiste con otras especies de angiospermas marinas, como *Zostera capensis* (Adams y Bate, 1994). Estos resultados coinciden con la biología y ecología de esta especie descrita en otros sitios, dónde se ha comprobado que *R. cirrhosa* coloniza zonas fangosas, con un alto grado de confinamiento y que pueden estar emergidas durante periodos de marea baja. *R. cirrhosa* suele colonizar fondos de arena fangosa y

fango entre 0 y 2 m de profundidad, y es muy resistente a cambios de temperatura, salinidad (Prieto et al. 2013) y a la desecación (Adams and Bate, 1994; Gesti et al., 2005). Esta especie es capaz de mantener crecimiento en un rango de salinidades entre 0 (agua destilada) y 75 ups (hasta 160-390 ups en *R. maritima*), lo que convierte al género *Ruppia* spp en las especies eurihalinas más extremas dentro de las angiospermas acuáticas; prefiere el agua dulce, pero posee uno de los mecanismos de osmorregulación más eficaces conocidos para tolerar el incremento de la salinidad externa (Adams and Bate, 1994; Murphy et al. 2003). Este hecho podría explicar también una particularmente elevada resistencia a la desecación de esta especie y, por tanto, su dominancia en los ambientes más someros y confinados del entorno de las Encañizadas. Sin embargo, es importante destacar que no se han realizado estudios comparativos de estas especies en la zona estudiada, por lo que todo lo comentado anteriormente es especulativo y necesitaría ser comprobado mediante trabajo experimental.

Estas praderas de angiospermas se consideran hábitats de elevada importancia ya que son áreas de reclutamiento para numerosas especies de ictiofauna (Espino et al. 2011), así como zonas de nidificación y alimento para gran número de especies de aves acuáticas. De hecho, en el Mar Menor se ha observado que las praderas de *C. nodosa* ofrecen mejores condiciones para las poblaciones de peces juveniles y adultos que las praderas de *C. prolifera* (Verdiel-Cubedo et al. 2007). Por otro lado, *C. nodosa* y *R. cirrhosa* figuran en el Anexo I de la Directiva Hábitats (92/43/CEE), cuando se describe el hábitat 1110 / Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina. Además, *C. nodosa* está protegida por el Convenio de Barcelona. Como se ha explicado, ambas especies (pero sobre todo *Ruppia cirrhosa*) colonizan zonas que quedan expuestas a la emersión durante determinados periodos del año, conformando la única representación del hábitat 1140 (llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja) en el sureste peninsular. Por lo tanto, las praderas de *C. nodosa* y *R. cirrhosa* representan dos componentes clave en los que se basa la estructura y funcionamiento de las comunidades biológicas que confieren la importancia ecológica del enclave natural de las Encañizadas.

Es difícil determinar el impacto que ha tenido la actividad humana en la zona de las Encañizadas en general y en las praderas marinas en particular, sobre todo porque no se dispone de mapas de la vegetación sumergida en momentos anteriores. Varias de las actividades realizadas en la zona relacionadas con la actividad pesquera han estado dirigidas a modificar el régimen de circulación hidrodinámica dentro de la Encañizada, con el fin de controlar los movimientos de los bancos de peces o simplemente para permitir su navegabilidad. Los cambios en los patrones de circulación del agua, los dragados y la deposición de sedimentos dragados deben haber influido sin duda en la distribución de los diferentes macrófitos. Por ejemplo, el abandono de la encañizada del Ventorrillo podría explicar la mayor colmatación y

confinamiento de la zona norte y, en consecuencia, la mayor expansión de *R. cirrhosa* en esta zona, probablemente la comunidad climax en este tipo de ambientes tan confinados. El mapa bionómico obtenido en este trabajo permitirá, por tanto, servir de referencia temporal con la que comparar la evolución de las comunidades vegetales de la Encañizada en relación a cambios futuros causados por la actividad humana bien a escala local o bien a nivel global (cambio climático). La vulnerabilidad de esta zona de alto valor ecológico a estos cambios motiva a proponer para este particular enclave natural su protección total y su papel en la monitorización de dichos cambios mediante su seguimiento científico continuado.

## 5 Referencias

- Adams, J., Bate, G. (1994). The tolerance to desiccation of the submerged macrophytes *Ruppia cirrhosa* Petagna (Grande) and *Zostera capensis* Setchell. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 183: 53-62.
- Espino, F., Tuya, F., Brito, A., Haroun, R. (2011). Ichthyofauna associated with *Cymodocea nodosa* meadows in the Canarian Archipelago (central-eastern Atlantic): Community structure and nursery role. *Ciencias Marinas*, 37: 157-174.
- García-Sánchez, M., Korbee, N., Pérez-Ruzafa, I.M., Marcos, C., Domínguez, B., López-Figueroa, F. & Pérez-Ruzafa, A. (2012). Physiological response and photoacclimation capacity of *Caulerpa prolifera* (Forsskål) J.V. Lamouroux and *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson meadows in the Mar Menor lagoon (SE Spain). *Marine Environmental Research*, 79: 37-47.
- Gesti, J., Badosa, A., Quintana, X. (2005). Reproductive potential in *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande in response to water permanence. *Aquatic Botany*, 81: 191-198.
- Marín Guirao L, JM Ruiz, JM Sandoval Gil, J bernardeau Esteller, CM Stinco, Melendez Martínez, A. (2013). Xanthophyll cycle-related photoprotective mechanism in the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* and *Cymodocea nodosa* under normal and stressful hypersaline conditions. *Aquatic Botany*, 109: 14-24.
- Murphy, L.R., Kinsey, S.T., Durako, M.J. (2003). Physiological effects of short-term salinity changes on *Ruppia maritima*. *Aquatic Botany*, 75: 293-309.
- Prieto, C., Ballesteros, E., Boisset, F., Carrillo-Alonso, J. (2013). Guía de las macroalgas y fanerógamas marinas del Mediterraneo occidental (Ed.) Omega, S. A., Spain.
- Sandoval-Gil, J.M., Marín-Guirao, L., Ruiz, J.M. (2012a). Tolerance of Mediterranean seagrasses (*Posidonia oceanica* and *Cymodocea nodosa*) to hypersaline stress: water relations and osmolyte concentrations. *Marine Biology*, 159: 1129–1141.
- Sandoval-Gil, J.M., Marín-Guirao, L., Ruiz, J.M. (2012b). The effect of salinity increase on photosynthesis, growth and survival of the Mediterranean seagrass *Cymodocea nodosa*. *Estuarine Coastal and Shelfscience*, 115: 260–271.

Verdiell-Cubedo, D., Oliva-Paterna, F.J., Torralva-Forero, M. (2007). Fish assemblages associated with *Cymodocea nodosa* and *Caulerpa prolifera* meadows in the shallow areas of the Mar Menor coastal lagoon. *Limnetica*, 26 (2): 341-350



## **ANEXO I**

---

Mapa bionómico del parque natural de Las  
Encañizadas del Mar Menor 2014





## Legenda

— Canales

--- Isobatas

### COMUNIDAD

Pradera de  
*Cymodocea*  
*nodosa*

Pradera de  
*Caulerpa*  
*prolifera*

Pradera mixta  
de *C. nodosa*  
y *C. prolifera*

Manchas  
dispersas de  
*C. prolifera* y  
*C. cylindracea*

*Ruppia*  
*cirrrosa*

*R. cirrhosa* y  
*C. nodosa*

*R. cirrhosa* y  
*C. prolifera*

Fotófilo sobre  
sustrato  
rocoso

Arribazón de  
*Posidonia*  
*oceanica*

Arenas sin  
vegetación

Fangos

## MAPA BIONÓMICO DEL PARQUE NATURAL DE LAS ENCAÑIZADAS DEL MAR MENOR

EQUIPO TÉCNICO:  
Belando M.D.  
Ruiz J.M.  
García R.  
Franco I.  
Ramos A.  
García P.

### MAPA GENERAL

1:8.000

0 50 100 200 300 Metros

